

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154014
 (43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.CI.

G05D 3/12
 G01B 11/00
 G01B 11/24
 G06T 7/00
 // B23K 9/127
 B23K 26/02

(21)Application number : 09-201613

(71)Applicant : ELPATRONIC AG

(22)Date of filing : 28.07.1997

(72)Inventor : WILDMANN DANIEL DR
BUCHMANN CHRISTA

(30)Priority

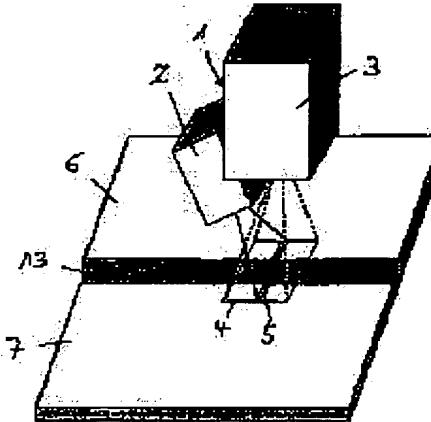
Priority number : 96 1882 Priority date : 29.07.1996 Priority country : CH

(54) EDGE FOLLOWING UP METHOD, DETECTING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To evaluate an image which is picked up even under each poor condition without problems.

SOLUTION: To follow up and check an edge between two metallic plates 6 and 7 to be welded, a projector 2 projects a line pattern 5 over the edge, a camera 3 picks up the image of the pattern 5, the image that is picked up is analyzed and the gap between the plates 6 and 7 or between edge passages is estimated from line passage. In such cases, plural lines which have various light intensities are projected. With this, at the time of image processing of the image that is picked up, even when a reflection characteristic of the metallic plates changes, the edge in the image is not shown too weakly or is not shown by being irradiated too strongly, and the image can be evaluated clearly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-154014

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51) Int.Cl.
 G 05 D 3/12
 G 01 B 11/00
 11/24
 G 06 T 7/00
 // B 23 K 9/127 識別記号 508

F I
 G 05 D 3/12 K
 G 01 B 11/00 H
 11/24 C
 B 23 K 9/127 508 D
 26/02 A

審査請求 未請求 請求項の数28 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-201613
 (22)出願日 平成9年(1997)7月28日
 (31)優先権主張番号 1996 1882/96
 (32)優先日 1996年7月29日
 (33)優先権主張国 スイス(CH)

(71)出願人 391003875
 エルバトロニク アクチエンゲゼルシャ
 フト
 ELPATRONIC AKTIENGE
 SELLSCHAFT
 スイス国 ツーク バーレルシユトラーゼ
 117
 (72)発明者 ダニエル ヴィルトマン
 スイス国 ディールスドルフ ブケゼルシ
 ュトラーゼ 36
 (72)発明者 クリスト ブフマン
 スイス国 エムブラッハ ハンミューレシ
 ュトラーゼ 11
 (74)代理人 丸理士 矢野 敏雄 (外1名)

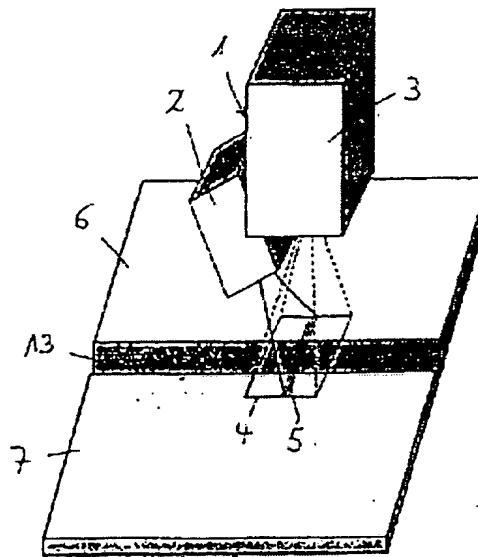
(54)【発明の名称】 へりの追従方法、検査方法及び装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 撮像された画像を劣悪な各条件下でも問題なく評価すること。

【解決手段】 連接すべき2つの金属板6, 7間にへり13の追従及び検査のために、プロジェクタ2によって、ラインバターン5がへりに亘って投射され、カメラ3によって撮像され、撮像された画像は、分析されて、ライン経過から、各金属板又はへり経過間の間隙について推定される。本発明によると、種々の光強度を有している複数ラインが投射される。

【効果】 撮像された画像の画像処理の際に、金属板の反射特性が変わるものでも、画像内で過度に弱く示されず、過度に強く照射して示されず、明瞭に評価することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各金属板（6, 7）の共通のへり（13）に沿った前記各金属板（6, 7）と一緒に溶接して結合する際、溶接前のへり追従方法であって、その際、光が、前記へりを横断する方向に延在している複数のライン（5）の形式で、前記各金属板（6, 7）に照射され、カメラ（3）によって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法において、相互に種々異なった光強度の各ライン（5）を各金属板に照射するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 2】 各ラインは、100%～5%の範囲内の各光強度を有している請求項 1記載の方法。

【請求項 3】 付加的な各ラインは、種々異なった光強度の前記各ラインのそれぞれのラインに対して等しい強度であるように照射される請求項 1又は2記載の方法。

【請求項 4】 5本のラインが照射され、1本のラインは、100%の強度を有しており、2本のラインは、50%の強度を有しており、2本のラインは、25%の強度を有している請求項 3記載の方法。

【請求項 5】 5本のラインが回折格子によって形成され、ゼロ次回折次数の中央のラインは、100%の強度を有しており、前記中央のラインの両側に位置している一次回折次数の各ライン及び2次回折次数の外側の各ラインは、25%の強度を有している請求項 4記載の方法。

【請求項 6】 各金属板（6, 7）の共通のへり（13）に沿った前記各金属板（6, 7）と一緒に溶接して結合する際、溶接後のへり又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記へりを横断する方向に延在している複数のライン（5）の形式で、前記各金属板（6, 7）に照射され、カメラ（3）によって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法において、相互に種々異なった光強度の各ライン（5）を各金属板に照射するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 7】 各ラインは、100%～5%の範囲内の各光強度を有している請求項 6記載の方法。

【請求項 8】 付加的な各ラインは、種々異なった光強度の前記各ラインのそれぞれのラインに対して等しい強度であるように照射される請求項 6又は7記載の方法。

【請求項 9】 5本のラインが照射され、1本のラインは、100%の強度を有しており、2本のラインは、50%の強度を有しており、2本のラインは、25%の強度を有している請求項 8記載の方法。

【請求項 10】 5本のラインが回折格子によって形成され、ゼロ次回折次数の中央のラインは、100%の強度を有しており、前記中央のラインの両側に位置している一次回折次数の各ライン及び2次回折次数の外側の各ラインは、25%の強度を有している請求項 9記載の方法。

【請求項 11】 共通のへり（13）に沿った各金属板

（6, 7）と一緒に溶接する際、溶接前のへり追従装置であって、前記へりを横断する方向に延在している複数のラインの光線を発生するための装置（2）と、前記各ライン（5）の画像を撮像するためのカメラ装置（3）と、前記画像を評価するための評価手段（14）とを有している装置において、種々異なった強度の各ラインを形成するように配置された各ラインを発生するための装置（2）と、散乱された、又は反射された放射の輝度に基づいて評価するために選択された各ラインに配置された評価手段（14）を備えたことを特徴とする装置。

【請求項 12】 各ラインを発生するための装置は、レーザ光源と回折格子を有している請求項 11記載の装置。

【請求項 13】 装置は、5本の回折線を発生するよう構成されており、0次回折線は、100%の強度を有しており、各1次回折線は、ほぼ50%の強度を有しており、各2次回折線は、ほぼ25%の強度を有している請求項 11記載の装置。

【請求項 14】 カメラ装置は、少なくとも1つのCCDカメラを有している請求項 11記載の装置。

【請求項 15】 共通のへり（13）に沿った各金属板（6, 7）と一緒に溶接する際、溶接後のへり又は溶接シーム検査装置であって、前記へりを横断する方向に延在している複数のラインの光線を発生するための装置（2）と、前記各ライン（5）の画像を撮像するためのカメラ装置（3）と、前記画像を評価するための評価手段（14）とを有している装置において、種々異なった強度の各ラインを形成するように配置された各ラインを発生するための装置（2）と、散乱された、又は反射された放射の輝度に基づいて評価するために選択された各ラインに配置された評価手段（14）を備えたことを特徴とする装置。

【請求項 16】 各ラインを発生するための装置は、レーザ光源と回折格子を有している請求項 15記載の装置。

【請求項 17】 装置は、5本の回折線を発生するよう構成されており、0次回折線は、100%の強度を有しており、各1次回折線は、ほぼ50%の強度を有しており、各2次回折線は、ほぼ25%の強度を有している請求項 15記載の装置。

【請求項 18】 カメラ装置は、少なくとも1つのCCDカメラを有している請求項 17記載の装置。

【請求項 19】 共通のへり（13）に沿って各金属板（6, 7）と一緒に溶接して結合する際、溶接前のへり追従方法であって、その際、光が、前記へりを横断する方向に延在している複数のライン（5）の形式で、前記各金属板（6, 7）に照射され、カメラ（3）によって撮像された前記各ラインの画像が評価装置（14）によって評価される方法において、評価装置（14）は、制御可能な可変露光制御部を有しており、各画像の評価の

際、直ぐ次の画像のために、露光量を変更する必要があるかどうか確認し、前記露光量を変更する必要がある場合、制御信号をカメラに送出して前記露光量を変更するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 20】 CCDカメラを使用し、露光量を、CCD素子の積分時間又はカメラシャッタのシャッタ速度の変更によって制御し、それぞれの場合に、ヘリ又はシームの一一定、最適長さに亘って積分する請求項 19記載の方法。

【請求項 21】 共通のヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)を一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記ヘリを横断する方向に延在している複数のライン(5)の形式で、前記各金属板(6, 7)に照射され、カメラ(3)によって記録された前記各ラインの画像が評価装置(14)によって評価される方法において、評価装置(14)は、制御可能な可変露光制御部を有しており、各画像の評価の際、直ぐ次の画像のために、露光量を変更する必要があるかどうか確認し、前記露光量を変更する必要がある場合、制御信号をカメラに送出して前記露光量を変更するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 22】 CCDカメラを使用し、露光量を、CCD素子の積分時間又はカメラシャッタのシャッタ速度の変更によって制御し、それぞれの場合に、ヘリ又はシームの一一定、最適長さに亘って積分する請求項 21記載の方法。

【請求項 23】 共通のヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)を一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従装置であって、ヘリを横断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置(2)と、前記各ライン(5)の画像を撮像するためのカメラ装置(3)と、前記画像を評価するための評価手段(14)とを有している装置において、カメラ装置は、制御可能な露光量制御部を備えたカメラ(3)、殊に、CCD素子の積分時間が制御可能な、及び／又はシャッタ速度が制御可能なCCDカメラを有しており、評価手段は、前記カメラ装置用の制御信号(20)を出力するように配設されていることを特徴とする装置。

【請求項 24】 共通のヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)を一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査装置であって、ヘリを横断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置(2)と、前記各ライン(5)の画像を撮像するためのカメラ装置(3)と、前記画像を評価するための評価手段(14)とを有している装置において、カメラ装置は、制御可能な露光量制御部を備えたカメラ(3)、殊に、CCD素子の積分時間が制御可能な、及び／又はシャッタ速度が制御可能なCCDカメラを有しており、評価手段は、前記カメラ装置用の制御信号(20)を出力するように配設されていることを特徴とする装置。

【請求項 25】 共通ヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従方法であって、その際、光が、前記ヘリを横断する方向に延在している複数のライン(5)の形式で、前記各金属板(6, 7)に照射され、カメラ(3)によって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法において、各ラインの前記照射用のプロジェクタの光強度は制御可能であり、各画像の評価の部分として、次の画像のために、各ラインの速度を変更する必要があるかどうか確認し、前記速度を変更する必要がある場合には、制御信号を前記プロジェクタに送出して前記速度を変更するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 26】 共通ヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記ヘリを横断する方向に延在している複数のライン(5)の形式で、前記各金属板(6, 7)に照射され、カメラ(3)によって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法において、各ラインの前記照射用のプロジェクタの光強度は制御可能であり、各画像の評価の部分として、次の画像のために、各ラインの速度を変更する必要があるかどうか確認し、前記速度を変更する必要がある場合には、制御信号を前記プロジェクタに送出して前記速度を変更するようにしたことを特徴とする方法。

【請求項 27】 共通のヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従装置であって、前記ヘリを横断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置(2)と、各ライン(5)の画像を撮像するためのカメラ装置(3)と、前記画像を評価するための評価手段(14)とを有している装置において、各ラインを発生するための装置は、光源の光強度用の制御入力側を備えたラインプロジェクタを有しており、評価手段は、前記ラインプロジェクタ用の制御信号を出力するように配設されていることを特徴とする装置。

【請求項 28】 共通のヘリ(13)に沿って各金属板(6, 7)と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査装置であって、前記ヘリを横断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置(2)と、各ライン(5)の画像を撮像するためのカメラ装置(3)と、前記画像を評価するための評価手段(14)とを有している装置において、各ラインを発生するための装置は、光源の光強度用の制御入力側を備えたラインプロジェクタを有しており、評価手段は、前記ラインプロジェクタ用の制御信号を出力するように配設されていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各金属板の共通のヘリに沿った前記各金属板と一緒に溶接して結合する

際、溶接前のヘリ追従方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板に照射され、カメラによって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法、乃至、各金属板の共通のヘリに沿った前記各金属板を一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板に照射され、カメラによって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法、乃至、共通のヘリに沿った各金属板と一緒に溶接する際、溶接前のヘリ追従装置であって、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの光線を発生するための装置と、前記各ラインの画像を撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置、乃至、共通のヘリに沿った各金属板と一緒に溶接する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査装置であって、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの光線を発生するための装置と、前記各ラインの画像を撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置に限る。更に、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板に照射され、カメラによって記録された前記各ラインの画像が評価装置によって評価される方法、乃至、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板に照射され、カメラによって記録された前記各ラインの画像が評価装置によって評価される方法、乃至、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従装置であって、ヘリを検断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置と、前記各ラインの画像を撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置、乃至、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査装置であって、ヘリを検断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置と、前記各金属板に照射され、カメラによって撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置、及び、共通ヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板に照射され、カメラによって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法、乃至、共通ヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査方法であって、その際、光が、前記ヘリを検断する方向に延在している複数のラインの形式で、前記各金属板

に照射され、カメラによって撮像された前記各ラインの画像が評価される方法、及び、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接前のヘリ追従装置であって、前記ヘリを検断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置と、各ラインの画像を撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置、乃至、共通のヘリに沿って各金属板と一緒に溶接して結合する際、溶接後のヘリ又は溶接シーム検査装置であって、前記ヘリを検断する方向に延在している複数の光線を発生するための装置と、各ラインの画像を撮像するためのカメラ装置と、前記画像を評価するための評価手段とを有している装置に関する。

【0002】

【従来の技術】金属板を、溶接によって、比較的大きなモジュール（いわゆるテラードランク“terralored blocks”）に形成し、統合して、成型処理することが公知である。そのような、いわゆる「テラードランク」の用途領域は、例えば、自動車産業である。金属板の溶接は、メッシュ溶接及びレーザ溶接によって行うことができる。溶接シームは、金属板と一緒に成型処理されるので、シーム全体が申し分のない質であることが重要である。溶接すべき金属板は、その共通の各ヘリが相互に当接して溶接箇所に案内され、その際、焦点が合わされたレーザビームが、できる限り確実に相互に当接した金属板の共通のヘリに追従することが重要である。このために、溶接ゾーンの前に格段なヘリの経過を求める。それにより、溶接の際、レーザビームを適応に案内することができる装置が使用される。公知の装置は、このために、ヘリに亘って一定強度のラインパターンを投射し、このラインパターンは、カメラによって撮像されて、その画像は、計算機によって評価され、各ラインのうち、少なくとも1つのラインの経過から、この箇所での、各金属板間のヘリ乃至間隙の特性が推定される。このようにして、ヘリ及び間隙が、その長さ全体に亘って、溶接ゾーンの前で追従され、溶接用のレーザビームが相応に制御される。一

【0003】溶接ゾーンの後、同様にして、溶接シームのプロファイルが求められ、それにより、溶接誤差を検出することができる。

【0004】溶接前のヘリ追従の場合も、殊に、溶接後のヘリ検査乃至溶接シーム検査の場合も、金属板の反射は種々異なるという問題点がある。個別金属板には、種々の表面コーティングを設けることができ、油膜を有するようにしたり、有しないようにしたり、滑らかにしたり、滑らかにしなかったり、スモークトレースを有しているようにしたり、等である。そうすることによって生じる大きな輝度の差は、使用されたカメラのダイナミックレンジを超過することがあり、それにより、各ラインが過度に明るく、又は、過度に暗くなり、そのこと

は、画像の評価が困難になったり、又は、何れにせよ、不可能になることがある。そうすることによって、へり追従の場合、接続速度が損なわれることがあり、又は、接続の欠陥が生じることがあり、つまり、へり検査の場合、場合によつては、欠陥を検出することが困難であつたり、又は、欠陥を何もしない箇所であると見なしたりすることがある。

【〇〇〇五】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、冒頭に挙げた形式の方法乃至冒頭に挙げた形式の装置を改善して、撮像された画像を劣悪な各条件下でも問題なく評価することができるようになる。

【〇〇〇六】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明によると、相互に種々異なる光強度の各ラインを金属板に照射するようにしたこと、乃至、種々異なる強度の各ラインを形成するように配置された各ラインを発生するための装置と、設乱された、又は反射された放射の輝度に基づいて評価するために選択された各ラインに配置された評価手段を備えたことにより解決される。

【〇〇〇七】

【発明の実施の形態】種々異なる輝度の各ラインを金属板に投射することによって、画像の評価を改善することができる。強く反射する輝く金属板で、評価装置は、小さな強度の、正確に撮像されたラインを使用することができ、比較的高い強度で万遍無く照射するラインを用いないで済むようになる。反射し難い暗い色の金属板では、極めて大きな強度のラインを用いると、良好な結果が得られる。このようにして、簡単に、へり追従乃至へり検査の際、非常に良好な結果を達成することができる。

【〇〇〇八】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明の他のアスペクトによると、評価装置は、制御可能な可変露光制御部を有しており、各画像の評価の際、直ぐ次の画像のために、露光量を変更する必要があるかどうか確認し、前記露光量を変更する必要がある場合、制御信号をカメラに送出して前記露光量を変更するようにしたこと、乃至、カメラ装置は、制御可能な露光量制御部を備えたカメラ、殊に、CCD素子の積分時間が制御可能な、及び／又は、シャッタ速度が制御可能なCCDカメラを有しており、評価手段は、前記カメラ装置用の制御信号を出力するように記載されていることによって解決される。

【〇〇〇九】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明の他のアスペクトによると、評価装置は、制御可能な可変露光制御部を有しており、各画像の評価の際、直ぐ次の画像のために、露光量を変更する必要があるかどうか確認し、前記露光量を変更する必要がある場合、制御信号をカメラに送出して前記露光量を変更するようにしたこと、乃至、カメラ装置は、制御可能な露光量制御部を備えたカメラ、殊に、CCD素子の積分時間が制御可能な、及び／又は、シャッタ速度が制御可能なCCDカメラを有しており、評価手段は、前記カメラ装置用の制御信号を出力するように記載されていることによって解決される。

【〇〇一〇】

【発明の実施の形態】それにより、各画像評価の際、各ラインの輝度が所定領域内にあるかどうか確認することができ、各ラインの輝度が所定領域内にない場合には、直ぐ次の画像撮像の場合に、撮像装置の輝度制御を調整する制御信号を発生することができ、その結果、直ぐ次の画像を明るくしたり、暗くしたりすることができる。本発明の両アスペクトを組み合わせて、付加的に、撮像された画像の結果に基づいて、カメラの輝度制御乃至輝度調整を行って、種々異なる輝度の各ラインを形成することができるようになる。

【〇〇一一】

【課題を解決するための手段】本発明の第3のアスペクトによると、前述の課題は、各ラインの照射用のプロジェクタの光強度は制御可能であり、各画像の評価の部分として、次の画像のために、各ラインの輝度を変更する必要があるかどうか確認し、輝度を変更する必要がある場合には、制御信号をプロジェクタに送出して輝度を変更するようにしてこと、乃至、各ラインを発生するための装置は、光源の光強度用の制御入力側を備えたラインプロジェクタを有しており、評価手段は、ラインプロジェクタ用の制御信号を出力するように配設されていることによって解決される。

【〇〇一二】

【発明の実施の形態】プロジェクタの輝度乃至強度を一般的に変えることによって、同様に、種々異なる金属板の反射を補償することができるようになる。

【〇〇一三】

【実施例】以下、図示の実施例を用いて、本発明について詳細に説明する。その際、図1は、ラインプロジェクタ及びカメラの基本構成の略図であり、図2は、へり追従用の装置、及び、へり乃至接続シーム検査用の2つの装置の略図である。

【〇〇一四】図1には、2つの金属板6及び7が示されており、2つの金属板6及び7は、相互に当接されていて、共通のへり13を有している。この金属板は、へり13に沿って、例えば、レーザ接続によって相互に結合されている。へり経過の追従乃至接続シームの検査のために、へり13に対して交差する方向の光からなる複数のライン5を、このへり13及び両金属板の端り合った領域に投射することが知られている。図示の実施例では、3本のラインしか示されていないが、それ以外の本数のラインにすることもできる。各ラインは、へり13に対して90°角度又は交差方向に延在しており、殊に、CCDカメラによって構成することができる撮像装置3の検出領域内にある。ライン5の投射用のプロジェクタ2は、有利には、レーザ光源によって形成されており、このレーザ光源の後ろには、ライン5を各回折鏡として形成する回折格子が設けられている。カメラ3によって検出された画像は、画像評価装置で評価されて、ライン5

の少なくとも1本の経過を用いて、ヘリ13に沿って、金属板6と7との間の間隙の経過を特定し、乃至、金属板の溶接後、溶接シームの経過について測定することができる。図2には、そのような装置が示されており、この装置には、図1の複数装置構成が設けられており、即ち、溶接ゾーン前の装置構成1及び溶接ゾーン後の装置構成10及び11が設けられている。図2では、例えば、溶接方向に2mの長さにすることができる金属板6及び7を、図示していない送給装置によって、矢印Aの方向に、装置によって相互に正確に固定された位置で送給されることが分かる。ヘリ追従装置1の前に、ローラ8及び9を備えた変換装置を設けることができ、それにより、比較的厚い金属板6の変形によって、各金属板間に生じる間隙をできる限り小さくすることができます。その際、間隙の確かな経過は、ヘリ追従装置1によって検出され、その際、この経過は、既述のように、ラインパターンをヘリ13に対して交差方向に、このヘリに亘って投射して、カメラを用いてラインパターンを検出してから評価することができる。投射装置によって、例えば、平行に延在する5本のラインをヘリの上に投射することができる。装置1のカメラからの画像は、評価装置1日に達し、この評価装置1日は、間隙の確かな経過を測定することができる。評価装置1日から、各制御信号が、制御装置4に送られ、制御装置14は、レーザ光源15を制御して、金属板6及び7の溶接用の、暗示したレーザ光源がヘリ13に沿った間隙の経過に正確に追従するようにする。溶接ゾーンの後ろ、即ち、送給方向で見て、レーザビームの後ろ側に、装置10が、図1の構成に応じて、溶接シームの上方に設けられており、装置11は、図1の構成に応じて、金属板の下側に設けられている。これら両装置構成は、同様に、ヘリ13乃至溶接シームに対して交差方向に各ラインを投射する。各ラインの画像から、各評価装置16乃至17は、溶接シームの経過を測定することができ、従って、種々異なる種類の誤差を溶接シーム制御することができ、この点については公知であるので、ここでは、これ以上詳細に説明しない。評価装置16及び17は、相応の信号を制御装置14に送出し、制御装置14は、上位の制御部19に、金属板6及び7と一緒に溶接した金属板が品質の点で要求される水準を充足しているかどうかを示す信号を送出する。

【0015】本発明の他のアスペクトによると、ライン5の投射は、種々のラインが種々の光強度を有しているように行われる。従って、例えば、図1の3本のラインによって、最も明るいラインが100%の光強度、第3のラインが30%の光強度を有しているようにすることができる。有利な実施例では、5本のラインが回折線として投射される。口次の真ん中の回折線は、この実施例では、例えば、100%の強度を有している。その両側に位置して

いる口次の各回折線は、それぞれ50%の強度を有しており、更に両外側に位置している2次の各回折線は、それぞれ25%の光強度を有している。レーザと回折格子とを備えた各ラインプロジェクトは、例えば、Firm e LASIRIS INCORPORATED in 3549 Ashby, Quebec, CANADAによって製造されている。

【0016】ライン5の種々の光強度によって、カメラ3によって1画像が撮像され、この画像は、ヘリ13に沿って種々異なる、金属板表面の反射率の場合でも、各ラインのうちの少なくとも1本は良好に識別することができ、評価装置によって同様の選択をすることにより、良好に画像を評価することができるようになる。このようにして、間隙の経過乃至溶接シームの経過が、扱いにくい反射特性の場合でも、金属板表面を精確に検出することができる。

【0017】本発明の他のアスペクトによると、それぞれのカメラに、露光制御信号20が送出され、この信号は、図2では、制御装置14から送出されているが、それぞれの評価装置18乃至15又は17からカメラに直接送出してもよい。制御信号20は、直ぐ次の画像の撮像の場合に、カメラ3を先行の画像よりも長いか、又は短いか、又は同じ露光時間に選定するべきであるのかについての情報である。CCDカメラでは、制御信号は、露光時間の代わりに、CCD素子の積分時間を特定することができる。つまり、ライン5の先行の画像が暗かったか又は明るかったかどうかの情報に基づいて、それぞれのカメラの露光が直ぐ次の画像に対して影響されるようになることができる。本発明の、このアスペクトによっても、撮像された画像内の投射された各ラインの識別を改善することができる。有利には、常に、溶接速度に関係なく、同じヘリ乃至シーム長さに亘って積分される。

【0018】本発明の両アスペクトを組み合わせて使用することもできる。つまり、一方では、各ラインを、ヘリ13に対して検出する方向に種々の強度で投射することができ、付加的に、それぞれのカメラに露光制御部を設けることができる。相応のカメラ、特に、CCDカメラは、市販されていて慣用されているので、ここでは、詳細に説明しない。

【0019】本発明の他のアスペクトによると、投射された各ラインの全輝度を制御することができる。つまり、この場合には、カメラの露光時間又はCCD素子の積分時間は、評価装置からの信号によって制御されず、ラインプロジェクトの輝度である。この手段は、前述の両アスペクトのそれぞれ又は両アスペクトと組み合わせることができる。つまり、同じ強度の各ラインを投射するラインプロジェクトの輝度を制御することができ、又は、前述のような種々異なった強度の各ラインを発生するラインプロジェクトの輝度を制御することができる。

輝度の制御は、露光時間制御又は積分時間制御と組み合わせてもよく、その際、この場合の制御装置は、2つの制御信号のうち、一方の制御信号をプロジェクタに送出し、一方の制御信号をカメラに送出する。

【0020】本発明の3つのアスペクトは、以下のように示すことができる。

【0021】手段

1. ラインプロジェクタの各ラインの種々異なる強度。

【0022】2. カメラ-CCD-素子の積分時間又はシャッタ時間を(有利には、常に、同じヘリ乃至シーム長さに亘って積分されるように)変えること。

【0023】3. ラインプロジェクタの基本強度の制御。

【0024】作用

(以下の冒頭の各数字は、上記「手順」の冒頭の各数字1. 2. 3. に対応する。)

1. ヘリ乃至溶接シームに對して横断する方向の反射の局所的差異を補償することができる。

【0025】2. 露光を適合化すること、従って、画像を常に同じ輝度にすること、有利には、溶接速度に関係なく、常に均等な分解能にすること。

【0026】3. 金属板の一般的な反射特性に關係なく、散乱され反射された光の同一輝度。

【0027】

【発明の効果】撮像された画像の画像処理の際に、金属板の反射特性が変わる場合でも、画像内で過度に弱く示されず、過度に強く照射して示されず、明瞭に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

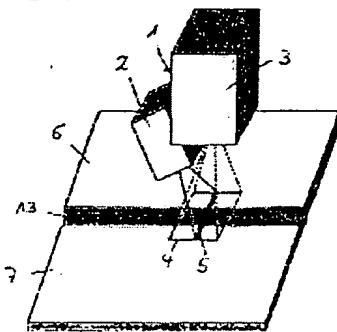
【図1】ラインプロジェクタ及びカメラの基本構成の略図

【図2】ヘリ追従用の装置及びヘリ乃至溶接シーム検査用の2つの装置の略図

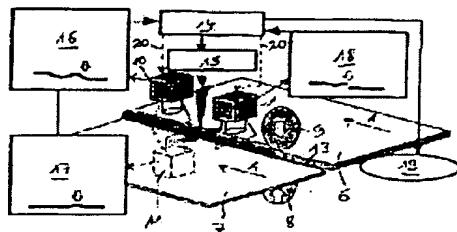
【符号の説明】

- 2 プロジェクタ
- 3 カメラ
- 5 ライン
- 6, 7 金属板
- 8, 9 ローラ
- 13 ヘリ
- 14 制御装置
- 15 レーザ光源
- 16, 17 評価装置
- 18 評価装置
- 19 制御部
- 20 露光制御信号

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.6
B23K 26/02

識別記号

F I
G O G F 15/62

400